

公開実用平成 4-17680

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 実用新案出願公開

⑫ 公開実用新案公報 (U) 平4-17680

⑬ Int. Cl.⁵

H 02 K 37/08
3/46
37/08

識別記号

B
D
F
U

庁内整理番号

9180-5H
7346-5H
9180-5H
9180-5H

⑭ 公開 平成4年(1992)2月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 頁)

⑮ 考案の名称 ステッピングモータ

⑯ 実 願 平2-57923

⑰ 出 願 平2(1990)5月31日

⑱ 考 案 者 吉 田 一 東京都港区芝5丁目7番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 菅 野 中

明 細 書

1. 考案の名称

ステッピングモータ

2. 実用新案登録請求の範囲

(1) ステータと、ロータと、コイルとを有するステッピングモータであって、

ステータとロータとは、該ロータを軸支するロータ軸の軸方向に向き合せた板面を有し、各々の板面には、周方向に一定間隔を置いて複数個の取付用孔を有し、

該ロータの板面には、ロータ極が前記取付用孔に圧入して取付けられ、

該ステータの板面には、前記取付用孔に圧入された位置決めピンを有し、

前記ロータ極と対をなすステータのステータ極は、前記位置決めピンに圧入して取付けられたものであり、

コイルは、前記ステータ極を磁化するもので、前記ステータの位置決めピンに支持され、無機ガラスでモールドされたコイルケース内に収容され

公開実用平成 4-17680

たものであることを特徴とするステッピングモータ。

3. 考案の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本考案は、高温雰囲気においても動作可能な高温用のステッピングモータに関する。

[従来の技術]

従来のステッピングモータは、構造上から可変レクタンス型(VR型)、永久磁石型(PM型)、ハイブリット型(HB型)に区分される。

VR型は、ステータの外周部に形成されたコイルにより発生する電磁力により歯車状のロータ極を順次引きつけて回転する構造である。PM型は、簡単に言えばVR型のロータ部を永久磁石に変更したものであり、コイルより発生する電磁力によりロータ極の永久磁石を順次引きつけて回転する構造である。HB型は、VR型とPM型との両者を複合させた構造である。

従来のVR型ステッピングモータの一例を第4図を参照して説明する。第4図に示すように、シャ

フト21と一体化されたロータ22の外周面には金属磁性材料で形成された複数個のロータ極(凸部)23a, 23bが取り付けられている。軸受24はシャフト21の回転性を向上させるためのものであり、ワッシャ25及び取付板26a, 26bにより支持されている。ロータ22のロータ極23a, 23bの外周には、内部にコイル28a, 28b及びリード線29a, 29bを有し、且つロータ極23a, 23bより凸部の多いステータ極(図示省略)を持ったヨーク27a, 27bを複数固有している。このモータの動作は、ヨーク27aなどに挟まれたコイル28aなど2個のコイルに流す電流を順番に切り換えることにより発生する回転磁界によってステップ状に回転するものである。PM型のステッピングモータは、簡単に言えば第4図のロータ極23a, 23bを永久磁石に変更したものである。HB型のステッピングモータはVR型とPM型とを複合させた構造であり、ロータ22の外周部の歯車状のロータ極は金属磁性材料と永久磁石とで形成されている。

一般にステッピングモータは、デジタル信号に

公開実用平成 4-17680

より容易に速度制御や位置制御が可能であり、しかも安価なことにより、OA機器などの駆動源として大量に使用されている。最近では、これらの機器の薄型化・小型化に伴い、ステッピングモータも薄型・小型化・高性能化の要求が高まってきている。

〔考案が解決しようとする課題〕

しかしながら、従来のステッピングモータ、特にVR型のモータは、構造上高温雰囲気内で使用することはほとんど不可能である。特に、高温雰囲気ではコイルの絶縁被覆が剥離して断線し、電磁力が低下してモータとしての使用が不可能となる。

また、永久磁石を用いたPM型のステッピングモータは、VR型と同様にコイルの影響が考えられると同時に、永久磁石自身のキュウリー点の影響でモータ本体を高温の雰囲気内で使用することは、ほとんど不可能である。従って、ステッピングモータは温度変化に弱く、高温雰囲気では使用不可能であるという欠点がある。また、第4図から明らかなように、ロータ極23a, 23bは、ロータ22の

外周面にシャフト21の軸方向に沿って配列されているため、ロータ22の軸方向の寸法を短縮することができず、構造上、薄型化・小型化には限界があった。さらに、ロータやステータとそれぞれの極との相互間はねじ止めによる結合構造であるため、磁束の漏れが多く、モータ形状を小型化・薄型化を図った場合に改良前と同一の磁束密度を保つことができず、出力の低下を招くという欠点があった。

本考案の目的は、キュリー点がある永久磁石を使用せず、かつ耐熱性の高い構造部品を使用することにより、特殊環境、特に高温の雰囲気においても常温とほぼ変化なく使用可能とし、かつ磁束の漏れを極力少なくして、小型・高性能を図るようにしたステッピングモータを提供することにある。

〔課題を解決するための手段〕

前記目的を達成するため、本考案に係るステッピングモータにおいては、ステータと、ロータと、コイルとを有するステッピングモータであって、

公開実用平成 4-17680

ステータとロータとは、該ロータを軸支するロータ軸の軸方向に向き合せた板面を有し、各々の板面には、周方向に一定間隔を置いて複数個の取付用孔を有し、

該ロータの板面には、ロータ極が前記取付用孔に圧入して取付けられ、

該ステータの板面には、前記取付用孔に圧入された位置決めピンを有し、

前記ロータ極と対をなすステータのステータ極は、前記位置決めピンに圧入して取付けられたものであり、

コイルは、前記ステータ極を磁化するもので、前記ステータの位置決めピンに支持され、無機ガラスでモールドされたコイルケース内に收容されたものである。

〔作用〕

VR型、PM型、及びHB型のそれぞれのステッピングモータにおいて、ステータ部に形成されているコイルの絶縁被覆は、高温雰囲気中で剥離してコイルが断線し、モータとしての特性が低下し使用

不可能となる。また、PM型、及びHB型に用いている永久磁石にはそれぞれキュリー点があるため、温度におけるモータ自身の動作雰囲気は限定されている。現在市販されているステッピングモータの一般的動作温度は、 $-10(^{\circ}\text{C})\sim 50(^{\circ}\text{C})$ であるため、例えば、 100°C 以上の高温となる環境内においては、ほとんど動作不可能である。

本考案のステッピングモータでは、高温雰囲気内での動作を可能とするため、キュリー点がある永久磁石を使用せず、コイルにより回転磁界を発生させ、その回転磁界によりモータを駆動し、且つコイルの絶縁被覆を保護するために耐熱性の高い無機ガラスで複数個のコイルをモールドし、それぞれ耐熱性の高い構成部品により形成されている。その結果、永久磁石を使用せずに、高温の雰囲気内で動作が可能となり、常温と同等な特性の良好なステッピングモータが得られる。さらに、ロータに植設したロータ軸の軸方向で隣接するロータとステータとの端面に向き合せてロータ極とステータ極とを組込むことにより、第4図に示す

公開実用平成 4-17680

従来のように複数のロータ極をロータの軸方向に配列した構造よりロータの軸方向の寸法を短縮して薄型化を図り、しかもロータやステータとそれぞれの極の相互間を、ねじ止めに代えて圧入方式により結合することにより、磁束の漏れを少なくしてモータの小型化・薄型化・高性能化に対処している。

〔実施例〕

次に、本考案の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

（実施例1）

第1図は本考案の実施例1を示すための部分展開斜視図であり、第2図は本考案のステッピングモータの構造を示すための断面図である。

第1図及び第2図に示すように、本実施例は、図面において金属製のステータ7と金属製のロータ10とはロータ10を支持するロータ軸9の軸方向に向き合せたものである。金属製ステータ7はステータ極の位置決め手段としての金属製の位置決めピン5と、無機ガラス2によってモールドされ

た複数個の空芯コイル1と、空芯コイル1を支持する金属製のコイルケース3と、それぞれの空芯コイル1の上部にこの空芯コイル1と同数配置された金属製のステータ極4とを有しており、前述したステータ7の中心部には耐熱性軸受6を備えている。金属製のロータ10は、下面周方向にステータ極4に対向する金属製のロータ極8が固着されており、このロータ10の中心部には、前述したステータ7の中心部に設置された耐熱性軸受6の中心部を貫通する金属製のロータ軸9を有している。

コイルケース3は、絶縁被覆された巻線材料で形成される複数個の空芯コイル1を耐熱性の高い無機ガラス2でモールドするための溝3aを有しており、この溝3aの深さは空芯コイル1の厚さよりわずかに深い寸法の形状になっており、この溝3aの底部には、位置決めピン5と同数の案内孔3bが形成されている。また、コイルケース3の中心部には、ステータ7への位置決め手段となる案内孔3cを有している。

公開実用平成 4-17680

ステータ7は、空芯コイル1、コイルケース3及びステータ極4の位置決め手段となる位置決めピン5と同数の固定孔7aを周方向に一定間隔を置いて板面に有しており、この固定孔7aには位置決めピン5の先端が圧入されている。また、このステータ7の中央部に固定されている複数個の耐熱性軸受6は、例えばセラミックスや特殊コーティングされた材料により構成されている。

扇型形状をなすステータ極4の下面には、ステータ極の位置決めピン5の先端が圧入される孔4aを有しており、空芯コイル1の上部に位置決めされる。ロータ10は、ステータ極4と同一の扇型形状をなし且つ位置決めピン5と同様の軸部8aを有する複数個のロータ極8を備えている。

第2図に示すように、ステータ7は、軸受6のまわりの周方向に設けた固定孔7aに位置決めピン5が圧入され、位置決めピン5を上方に向けて嵌合支持している。

コイルケース3は、その案内孔3bに位置決めピン5が圧入されてステータ7に位置決めされて設

置されている。コイルケース3内の空芯コイル1は、その中央部に位置決めピン5が挿入されて位置決めされ複数の空芯コイル1は軸受6のまわりの周方向に一定ピッチで配設されている。ステータ極4は、各空芯コイル1上に重ね合され、その下面の孔4aに位置決めピン5の頭部が圧入され、ステータ極4は空芯コイル1に励磁される位置に嵌合保持される。

ロータ10は、そのロータ軸9によりステータ7の軸受6に回転可能に軸支され、ロータ10の端面には、ロータ軸9を植設した端面10aに、ロータ軸9のまわりの周方向に一定間隔を置いて孔10bが開口されている。複数のロータ極8は、その軸部8aがロータ10の孔10bに圧入され、ロータ10の端面10aにステータ極4と対向して嵌合保持される。

本考案のステッピングモータは、対向する2個の空芯コイル1に同時、又はそれぞれのコイル1に流す電流を順番に切り換えることにより回転磁界を発生させ、その回転磁界によってステータ極



公開実用平成 4-17680

4 にロータ極 8 を順次引き付けてステップ状にロータ 10 を回転させるものである。

(実施例 2)

第 3 図は本考案の実施例 2 を説明するための分解斜視図である。

第 3 図に示すように本実施例ではコイルケースの構造を変更したものであり、空芯コイル 1 はそれぞれ独立したコイルケース 11 の内部に収納されており、このコイルケース 11 の内部には無機ガラス 2 が充填されて空芯コイル 1 をモールドしている。このコイルケース 11 は空芯コイル 1 と同数であり、この空芯コイル 1 の厚さよりわずかに深い寸法の溝 11 a を有する円筒形状の断面構造である。またこのコイルケース 11 は、第 1 図のコイルケース 3 と同様に、金属製のステータ 7 に嵌合保持した金属製のステータ極の位置決めピン 5 を挿入するための案内孔を底部に有している。

尚、第 1 図～第 3 図までの空芯コイル 1 は、それぞれリード線(図示省略)により結線されている。

ロータやステータとそれぞれの極の相互間は、

磁束の漏れを極力少なくするため、ねじ止めなどの接続方法ではなく、圧入による嵌合保持方法を用いているので、モータ部品の相互間により生ずる隙間を除去し、磁束密度を向上させることができ、モータ形状を小型化したとしても、磁束密度を改良前のものと同一に維持することができることとなり、小型化に伴う出力低下を防止できる。さらに、ロータ軸の軸方向で向き合うステータとロータの端面とを利用してステータ極とロータ極とを組込むため、第4図に示す従来のように複数のロータ極をロータの軸方向に沿って配列した構造に比してロータの軸方向の寸法を短縮して小型化・薄型化・高性能化を図ることができる。

〔考案の効果〕

以上説明したように本考案によれば、一般に使用されている耐熱性の低いプラスチック材料や接着剤を用いずに、耐熱性の高い金属磁性材料や無機ガラスを用いているので、高雰囲気内での動作を実現できるという効果がある。また、耐熱性の高い無機ガラスでコイルをモールドしているので、

公開実用平成 4-17680

コイルの絶縁被覆の剥離によるコイルの断線が防止できるという効果がある。

4. 図面の簡単な説明

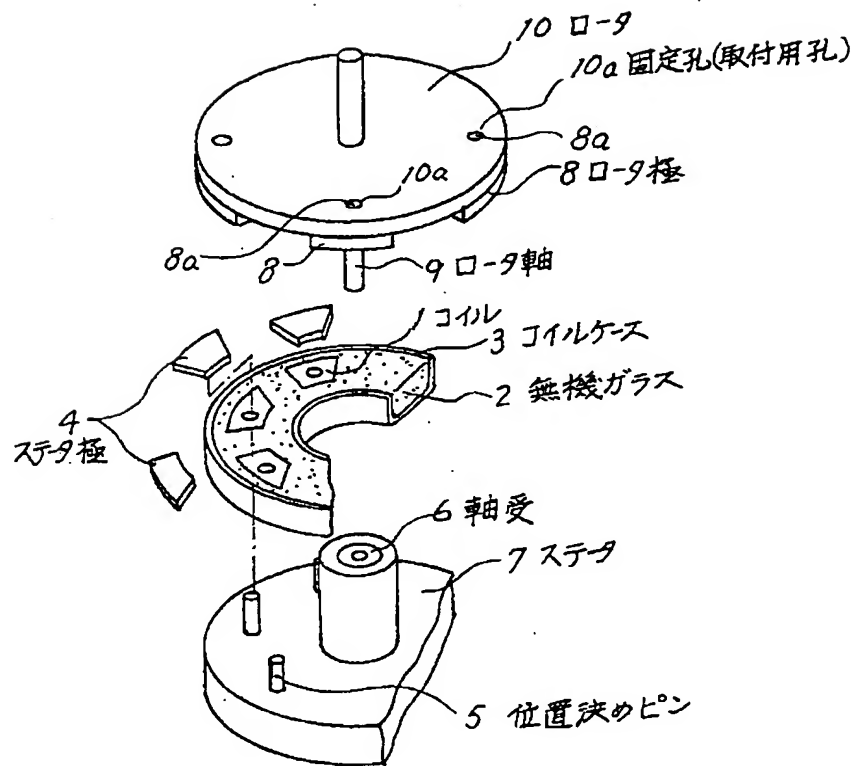
第1図は本考案の実施例1を示す分解斜視図、第2図は同断面図、第3図は本考案の実施例2を示す分解斜視図、第4図は従来例を示す断面図である。

- | | |
|----------------|-----------|
| 1 … コイル | 2 … 無機ガラス |
| 3, 11 … コイルケース | 4 … ステータ極 |
| 5 … 位置決めピン | 6 … 耐熱性軸受 |
| 7 … ステータ | 8 … ロータ極 |
| 9 … ロータ軸 | 10 … ロータ |

実用新案登録出願人 日本電気株式会社

代理人 弁理士 菅野 中





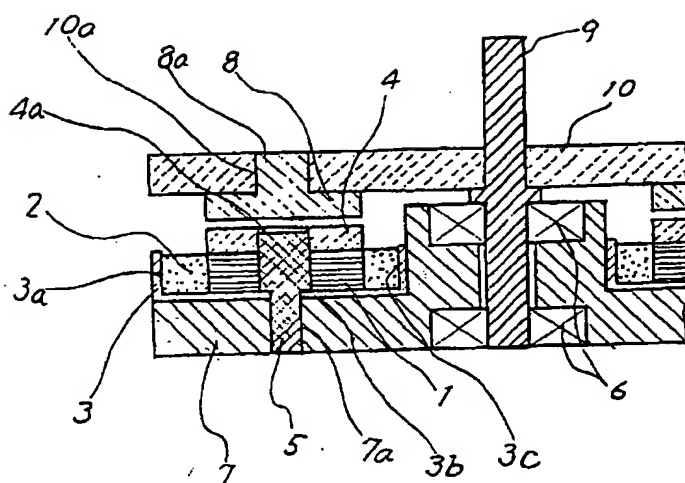
第 1 図

952

実開4- 17680.

代理人 丸山 正 野 田

公開実用平成 4-17680

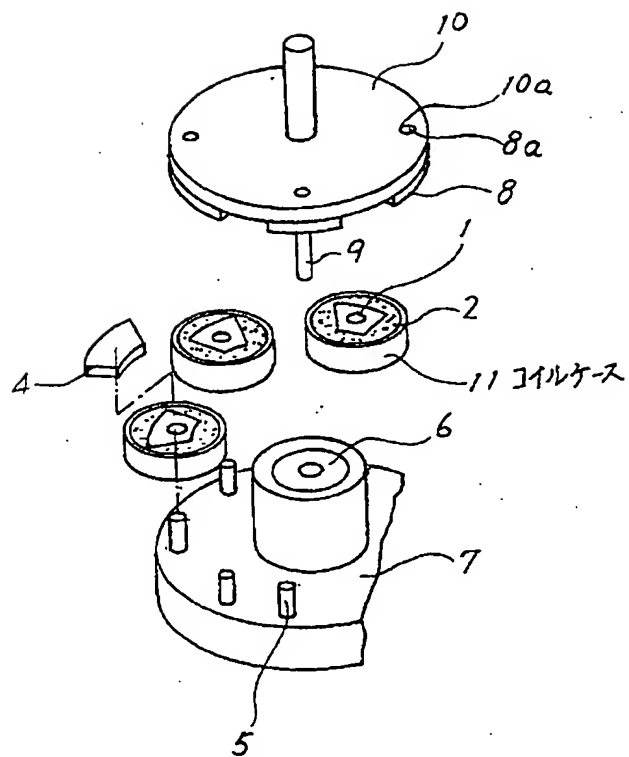


第 2 図

953

実開4-17680

代理人 弁理士 菅 野 中



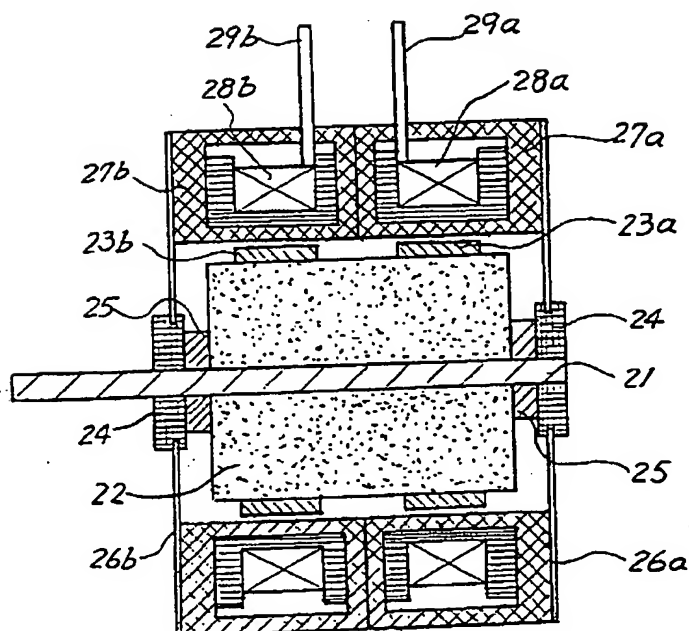
第 3 図

954

実開4-17680

代理人 井上二 菅 野 中

公開実用平成 4-17680



第 4 図

955

実開4-17680

代理人 森田 菅 野 中